

MATHEMATICAL METHODS OF PHYSICS II

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|--|----------------------------------|-------|---|----------|-------------|
| Métodos Matemáticos | Métodos matemáticos de la física | 2º | 1º | 6 | Obligatoria |
| PROFESOR(ES) | | | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Área de Análisis Matemático (impartida en Inglés) Área de Física Atómica, Molecular y Nuclear Área Matemática Aplicada | | | David Ruiz Aguilar. Dpto. Análisis Matemático 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 19, daruiz@ugr.es Antonio J Ureña Alcázar. Dpto. Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias, Despacho nº9, ajurena@ugr.es Rosario González Férez. Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Ciencias, Despacho nº 143, rogonzal@ugr.es | | |
| | | | HORARIO DE TUTORÍAS | | |
| | | | Lunes y Martes de 9 a 11, Miércoles y Jueves de 9 a 10, (Profesor David Ruiz Aguilar) Lunes, Martes y Miércoles de 16h30 a 18h30 (Profesor Antonio J Ureña Alcázar) Martes y Miércoles de 16h a 19h Profesora Rosario González Férez | | |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | | | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR | | |
| Grado en Física | | | Matemáticas, Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Electrónica | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | | | | | |
| Se recomienda tener cursadas las asignaturas Álgebra lineal y Geometría, Análisis Matemático y Métodos Matemáticos de la Física I. | | | | | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) | | | | | |



Methods to solve ordinary differential equations and systems. Partial Differential Equations. The method of separation of variables. Special functions.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Transverse

CT1 Capacity of analysis and synthesis.

CT2 Capacity of organization and planification.

CT3 Oral and written expression.

CT6 Problem solving.

CT8 Critical reasoning.

Specific

CE3: To know and understand the mathematical methods used to describe physical phenomena.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- To know the fundamental results of the theory of Differential Equations.
- To know some applications of Differential Equations in Physics, specially in Celestial Mechanics, Electromagnetism and Quantum Mechanics.
- To understand how the Special Functions arise in the study of Ordinary Differential Equations.
- To know the basics of the theory of Partial Differential Equations.
- To know some applications of Partial Differential Equations in Physics, specially in Celestial Mechanics, Electromagnetism and Quantum Mechanics.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA



TEMARIO TEÓRICO:

Ordinary Differential Equations

- 1. Ordinary Differential Equations of first order. Methods of integration.
- 2. Ordinary Differential Equations of higher order.
- 3. Systems of linear equations.
- 4. Solving Differential Equations by power series

Boundary value problems and Special Functions

- 5. Sturm-Liouville problems
- 6. Basic special functions.
- 7. Hypergeometric and Bessel functions.

Partial Differential Equations

- 9. Partial Differential Equations. Classification and canonic form.
- 10. Classic PDE's in Physics: the wave equation, the heat equation and the Laplace equation.
- 11: Separation of variables and Green Functions.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

1. The rol of differential equations in Newton mechanics.
2. The Schrödinger equation in one dimension: the harmonic oscillator.
3. Oscillators and resonance.
4. Special functions. Asymptotic series.
5. The historic controversy regarding the representation of functions by trigonometric series.
6. Deduction of the Euler equations of fluids.
7. The Schrödinger equation in higher dimensions. The Hidrogen atom.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M. Abramowitz, I. A. Stegun, Handbook of mathematical functions, Dover, 1975.
- L. C. Andrews, Special functions of mathematics for engineers, Oxford Science Publications, 1998.
- R. Courant, D. Hilbert, Methods of Mathematical Physics, vol I y II, Wiley Classics Edition, 1989.
- L. C. Evans, Partial Differential Equations, AMS, 2002.
- V. Nikiforov, V. Uvarov, Special functions of mathematical physics (Birkhäuser Verlag, 1988).
- I. Peral, Primer curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, Wilmington, 1995.
- E. Rainville, Intermediate Differential Equations, MacMillan, 1964.
- G.F. Simmons, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw Hill, 1993.
- W. A. Strauss, Partial differential equations, an introduction, New York, John Wiley and Sons, 2008.
- D.G. Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones (de modelado). Thomson Learning, 2002..

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. R.D. Richtmyer, *Principles of Advanced Mathematical Physics*, vol. 1, Springer-Verlag, 1978
2. F.W. Olver, *Asymptotics and Special functions*, Academic Press, 1974.
3. C. Carlson, *Special Functions of Applied Mathematics*, Academic Press.
4. F. Brauer y Nobel, *Ordinary Differential Equations with Applications*, Harper & Row, 1989.
5. R. K. Nagle, y E. B. Saff, *Fundamentos de ecuaciones diferenciales*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.

ENLACES RECOMENDADOS

Proyecto de innovación docente VIRTUALIZACIÓN DEL MÓDULO MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA EL GRADO EN FÍSICA (Código: 2008 – 152):

<https://wdb.ugr.es/~amaro/metodos/>

Apuntes del profesor Rafael Ortega para “Métodos matemáticos de la Física IV”,

<http://www.ugr.es/~rortega/M4.htm/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Presenciales (40%):
Clases Teoría 2.8 ECTS
Clases de Problemas 1.6 ECTS
Seminarios y/o exposición de trabajos 0.2 ECTS
Realización de Exámenes 0.2 ECTS
No Presencial (60%):
Estudio de teoría y problemas 6ECTS
Preparación de trabajos 1.2 ECTS



ugr | Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

| Primer cuatrimestre | Temas del temario | Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | | | Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | | |
|---------------------|-------------------|---|----------------------------|-----------------------------------|------------------|------|--|-----------------------------|---|--------------------------|------|
| | | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas (horas) | Exposiciones y seminarios (horas) | Exámenes (horas) | Etc. | Tutorías individuales (horas) | Tutorías colectivas (horas) | Estudio y trabajo individual del alumno (horas) | Trabajo en grupo (horas) | Etc. |
| Semana 1 | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 2 | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 3 | 2 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 4 | 2 y 3 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | |
| Semana 6 | 5 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 7 | 5 y 6 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 8 | 6 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 9 | 6 y 7 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 10 | 7 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | |
| Semana 11 | 8 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 12 | 8 y 9 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 13 | 9 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 14 | 9 y 10 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 15 | 10 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | |
| Total horas | | 42 | 15 | 3 | | | | | | | |

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa de planificación docente y organización de exámenes de la Universidad de Granada, de 30 de junio de 1997.

El sistema de calificación empleado será el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Los criterios de evaluación se indicarán en los Programas y Guías Didácticas correspondientes a cada asignatura, garantizando así la transparencia y objetividad de los mismos.

De acuerdo con el Real Decreto 1125/2003, la valoración del nivel de adquisición de las competencias generales y específicas de cada materia se llevará a cabo de manera continua a lo largo de todo el periodo académico.

La evaluación se realizará a partir de la medición de las diversas actividades que realizan los alumnos. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Se tendrán en cuenta los siguientes procedimientos, aspectos y criterios, asignando a cada uno de ellos un porcentaje que se mantenga en el rango indicado y de tal manera que la suma de los tres constituya el total (100%) de la calificación:

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios, orales y escritas, donde se valorarán tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos por el alumno, especialmente, su capacidad para la aplicación de los mismos a situaciones prácticas concretas y se realizará una observación sistemática del proceso de aprendizaje (entre un 60% y un 80% de la calificación)
- Trabajos y seminarios. Abarca todos los trabajos y seminarios realizados por los estudiantes a lo largo del curso (ejercicios, prácticas en ordenador, resolución de problemas propuestos), tanto de carácter individual como en grupo. Se valorará además de los propios trabajos, la presentación y defensa de los mismos (entre un 20 y un 30% de la calificación).
- Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en todas las actividades formativas programadas, así como una autoevaluación razonada (.hasta un 10% de la calificación.)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

